



JOURNAL OF THE  
**Selva Andina**  
Research Society.  
Official Journal of the Selva Andina Research Society.

## Artículo Original

ISSN 2072-9294 (print edition)

# JSARS

ISSN 2072-9308 (online edition)

### Dinámica poblacional de adultos de la mosca boliviana de la fruta *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) en el Municipio de Coroico, Departamento de La Paz, Bolivia

### Adult population dynamics of the bolivian fruit flies *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) at Municipality Coroico, Department of The La Paz, Bolivia

González Manuel<sup>1\*</sup>, Loza-Murguía Manuel<sup>1,2</sup>, Hugh Smeltekop<sup>1</sup>, Cuba Nicanor<sup>1</sup>, Almanza Juan Carlos<sup>1</sup>, Ruiz Marin<sup>3</sup>

#### Datos del Artículo

<sup>1</sup>Universidad Católica Boliviana San Pablo-UCB, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa-UAC-CP, Ingeniería Agronómica, Coroico - Nor Yungas - La Paz, Bolivia. 591 (2) 8781991.

<sup>2</sup>Departamento de Enseñanza e Investigación en Bioquímica & Microbiología-DEI&BM, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa-UAC-CP.

<sup>3</sup> Laboratorio del Programa Nacional de Control de Moscas de Fruta (PROMOSCA), Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), Zona de Miraflores, Calle Hans Kunt No. 430 entre Honduras y Busch, La Paz-Bolivia E-mail: [lapaz@senasag.gov.bo](mailto:lapaz@senasag.gov.bo)

\*Dirección de contacto: Campus Leahy...Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Coroico, La Paz Bolivia Casilla 4242 Tel.: 591 (2) 8781991. E-mail address: [boliviamanuel@gmail.com](mailto:boliviamanuel@gmail.com)

#### Palabras clave:

Moscas de la fruta;  
fluctuación poblacional;  
Capellania, Marca, Paco, Coroico.

*J Selva Andina Res Soc.*  
2011; 2(2):2-12.

#### Historial del artículo.

Recibido Mayo, 2011.  
Devuelto Agosto, 2011  
Aceptado Noviembre, 2011.  
Disponible en línea Febrero 2012.

**Editado por:**  
**Selva Andina**  
**Research Society.**

#### Key words:

Fruit flies;  
population fluctuation;  
Capellania, Marca, Paco,  
Coroico.

#### Resumen

La investigación se realizó en las comunidades de Paco (1603 msnm), Marca (1511 msnm) y Capellania (1720 msnm), del Municipio de Coroico, departamento de La Paz, Bolivia. En huertos frutícolas semicomerciales, se instalaron 15 trampas McPhail distribuidas de forma similar entre zonas, cinco por comunidad, "puntos de muestreo". Los censos se realizaron con un intervalo de 15 días, se identificaron y cuantificaron las moscas adultas de la fruta. Para las capturas de los individuos, se instalaron las trampas McPhail, utilizando el atrayente (Buminal) y como conservante bórax. Las trampas se distribuyeron en parcelas representativas, teniendo como principales cultivos, naranja, mandarina, toronja, guayaba y palta. La identificación taxonómica de las especies capturadas se realizó en el laboratorio del Programa Nacional de Control de Moscas de la fruta (PROMOSCA), dependiente del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG). 1210 moscas adultas de la fruta fueron capturas, las que se agruparon por especies, sexo, fechas de captura y comunidad, correspondientes a los siete censos realizados. Se identificaron las especies de *Anastrepha fraterculus* (Wiedeman), *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha serpentina* (Wiedeman), *Anastrepha* sp, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), *Blepharoneura* sp Loew, *Hexaresta* sp Hering, *Hexachaeta* sp Loew, *Tomoplagia* sp Coquillett, *Tetreuaresta* sp Hendel, siendo la de mayor presencia *Anastrepha fraterculus* (Wiedeman) con 818 y *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), con 354. La temperatura y presencia de especies frutícolas hospedantes de moscas de la fruta en estado de maduración explican las fluctuaciones observadas.

© 2011. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. Todos los derechos reservados.

#### Abstract

The investigation was carried out in Paco (1603 msnm) communities, it Marca (1511 msnm) and Capellania (1720 msnm), of the Municipality of Coroico, department of La Paz, Bolivia. In orchards frutícolas semicomerciales, they settled 15 traps distributed McPhail in a similar way among areas, five for community, sampling "points". The censuses were carried out with an interval of 15 days, they were identified and they quantified the mature flies of the fruit.

For the captures of the individuals, they settled the traps McPhail, using the attractive (Buminal) one and as conserving borax. The traps were distributed in representative parcels, having as main cultivations, orange, mandarin, grapefruit, guava and avocado. The identification taxonómica of the captured species was carried out in the laboratory of the National Program of Control of Flies of the fruit (PROMOSCA), clerk of the National Service of Agricultural Sanity and Alimentary (SENASAG) Inocuidad. 1210 mature flies of the fruit were captures, those that grouped for species, sex, capture dates and community, corresponding to the seven carried out censuses. The species of *Anastrepha fraterculus* (Wiedeman) were identified, *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha serpentina* (Wiedeman), *Anastrepha* sp, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), *Blepharoneura* sp Loew, *Hexaresta* sp Hering, *Hexachaeta* sp Loew, *Tomoplagia* sp Coquillett, *Tetreuaresta* sp Hendel, being that of more presence *Anastrepha fraterculus* (Wiedeman) with 818 and *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), with 354. The temperature and presence of spices put up frutícolas of flies of the fruit in maturation state explain the observed fluctuations.

© 2011. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivian. All rights reserved.

## Introducción

Estudios sobre las moscas de la fruta son obligatorios en los países en los que la producción de fruta está basada en la explotación comercial debido a que estos insectos son plagas que afectan las plantaciones de fruta. En términos mundiales, el calculo directo o indirecto de las pérdidas causadas por las moscas de la fruta exceden la cantidad de dos mil millones dólares/año.

Entre los Tephritidae, el género *Anastrepha* es considerado como el de mayor importancia económica por la magnitud del daño que causan sus larvas en frutos de plantas cultivadas en los países tropicales y subtropicales del Continente Americano (Caraballo 1981).

La mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824), una de las plagas frutales de mayor importancia en el mundo, dada su capacidad destructiva, la gran diversidad de especies de hospedadores que utiliza, más de 350 especies han sido reportadas como hospedadores para esta plaga (Liquido et al. 1990).

En Bolivia esta plaga se observó por primera vez en 1942 en los valles de Tarija, atacando frutos de durazneros y perales, en los Yungas de La Paz cuatro especies del género *Anastrepha* fueron identificadas. En 1961 un comisión de Sanidad Vegetal verificó la existencia de la especie *Ceratitis capitata* W. en la zona de los Yungas, La Paz (Mendoza 1996).

La mosca de la fruta es un organismo de fácil adaptación a diferentes tipos de climas, el interés y especial cuidado con esta plaga, en la mayor parte de los países importadores de frutos frescos, donde se constituye en la plaga de mayor importancia a

nivel mundial, al causar daños en frutas y hortalizas (Zavaleta 2007).

Existen aspectos básicos de la ecología de esta especie que, además de presentar interés científico, poseen interés aplicado, debido a su utilidad en programas de control o en la implementación de procedimientos cuarentenarios (Fletcher 1986). Un ejemplo son los estudios que buscan determinar cuáles son los factores bióticos y abióticos que afectan la abundancia de esta plaga, por cuanto permiten estimar los periodos más proclives a un aumento de los números poblacionales de la plaga por encima de los niveles de daño económico.

Entre los factores bióticos que afectan la abundancia, la relación entre la disponibilidad de especies frutales y las fluctuaciones poblacionales de *Ceratitis capitata* es uno de los más estudiados (Vergani 1961, Vargas et al 1983, Harris & Lee 1986, 1987, Harris et al 1993, Mazih & Debouzie 1996, Katsoyannos et al, 1998, Debouzie & Mazih 1999, Mavrikakis et al, 2000, Papadopoulos et al, 2001). Estas investigaciones indican que las fluctuaciones poblacionales están asociadas a algunos de los hospedadores presentes (hospedadores clave). Para poseer un efecto fluctuante poblacional significativo, un hospedador debe ser muy abundante y presentar alta capacidad de carga (Lack 1954), i.e., poseer capacidad de soportar altos niveles de infestación (Vargas et al 1983). Sin embargo, la presencia de diversas especies, incluyendo hospedadores no claves, en una secuencia de fructificación escalonada, también juega papel importante. Cuando esta secuencia es interrumpida, la

población desciende hasta niveles de abundancia muy bajos (Puzzi & Orlando 1965, Malavasi & Morgante 1981).

Las enormes dificultades para el desarrollo de la fruticultura, mayormente en regiones tropicales, es causada gracias al efecto devastador del ataque de esta mosca de fruta las cuales no son nada nuevas, este grupo de insectos está representado por varias familias dentro de la clasificación misma del orden Díptera, donde varias especies son un problema para la fruticultura, como es el caso de *Ceratitis capitata* W. que no es considerada una plaga selectiva, al igual que varias especies del género *Anastrepha* que están diseminadas alrededor del continente (Aluja 1993).

Para estudiar la interacción entre *Ceratitis capitata* W y sus plantas hospedadoras en un área particular se debe realizar un estudio previo sobre las especies hospedadoras encontradas en ella (Malavasi et al 1980, Malavasi & Morgante 1980, Boscán de Martinez 1993, Putruele 1996), así como un seguimiento de su fenología, especialmente de su periodo de fructificación (Aluja 1999). En general, también se analizan los niveles de infestación verificados en cada hospedador. La observación que se desprende de estos estudios es que una misma especie hospedadora parece no tener la misma susceptibilidad al ataque de *Ceratitis capitata* en distintos escenarios ecológicos. Pero estos niveles medios de infestación suelen resultar de un promedio de varias fechas distintas. Teniendo en cuenta que las hembras encuentran un panorama distinto a lo largo del tiempo, ya que la situación cambia continuamente a medida que la abundancia de los distintos hospedadores fluctúa, un promedio entre distintas fechas dificulta la interpretación de los resultados a nivel del hospedador.

La presencia y niveles de población de mosca de fruta están asociados a los ciclos de maduración de los cítricos, donde existe una presencia significativa en las zonas de yungas representativamente Coroico y posteriormente Coripata y Chulumani.

En la zona de los Yungas, es la mosca de la fruta, una de las plagas de mayor importancia a nivel económico afectando de forma general a los cultivos hortofrutícolas, las plagas más comunes son la mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* W. y moscas del género *Anastrepha* sp. Nativas de la región yungueña (Cuba 1994).

Los reportes de moscas de la fruta en Bolivia son antiguos, por lo que existen serias dudas respecto a la identificación taxonómica, siendo necesario ratificar o actualizar en algunos casos estos datos, dado a que los países importadores reaccionan con gran celeridad ante la información generada en torno al tema de moscas de la fruta. Así, una identificación incorrecta puede generar reportes con grandes repercusiones que pueden llegar a la restricción de mercados (PROMOSCA 2008).

Estos argumentos, nos permiten el realizar esta investigación en las comunidades de Marca, Capellania y Paco del Municipio de Coroico, Departamento de La Paz, Bolivia, a fin de determinar la dinámica poblacional de adultos de la mosca boliviana de la fruta *Anastrepha* sp., que luego sea un instrumento para el desarrollo de un esquema de manejo eficiente y económico de esta plaga.

## Materiales y métodos

*Área de estudio.* El estudio se realizó en el Municipio de Coroico, departamento de La Paz, Bolivia, entre julio y septiembre 2008, la

vegetación es típica de los yungas: boscosa cubierta por una gran diversidad de especies forestales, cultivos de café (*Coffea arabica*), coca (*Erythroxylum coca*) cítricos (*Citrus* spp) y productos para consumo local como plátano (*Musa* spp), walusa (*Xanthosoma sagittifolia*), racacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y otras diversas hortalizas, las tres comunidades en estudio presentan las siguientes características:

*Capellania*. Situada en el Departamento de La Paz, Provincia Nor Yungas, 16°11,907' Latitud S, 67°42,266 Longitud W, 1720 m.s.n.m.

*Marca*. Situada en el Departamento de La Paz, Provincia Nor Yungas 16°11,062' latitud S 67°43,441' longitud W, 1509 m.s.n.m.

*Paco*. Situada en el Departamento de La Paz, Provincia Nor Yungas 16°11,355' latitud S 67°43,046' longitud W, 1603 m.s.n.m.

Las tres comunidades estudiadas, presentan una precipitación media anual es de 2390 mm, humedad relativa de 78,5%, temperatura media de 18,4°C, (media máxima 23,3 °C y la media mínima de 12,5°C), humedad relativa media de 82,87 % y la temperatura media anual es de 17,8 °C La velocidad del viento es de 0,79 m/s (Estación Meteorológica de Carmen Pampa 1996-2005).

Un total de quince trampas McPhail, cinco por comunidad, los “puntos de muestreo” fueron distribuidos al azar en sus huertos familiares que presentaban cultivo de cítricos (mandarinas, naranjas, pomelos y toronjas), café (criollos y variedades mejoradas) pacay silvestre, chirimoya y otros.

*Determinación de la poblacional*. Se seleccionó parcelas demostrativas para el establecimiento de nuestra red de trampeo con trampas McPhail, adecuando la investigación al Manual de Procedimientos del Sistema Nacional de

Detección y Monitoreo de Moscas de la Fruta (Díptera: Tephritidae) en Bolivia (PROMOSCA 2007).

Las trampas se revisaron a intervalos de dos semanas. La muestra estuvo conformada por 1210 especímenes de “moscas de la fruta” capturadas, se enjuagaron con agua corriente y las moscas se llevaron al laboratorio del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), para su identificación por personal adscrito al Programa Nacional de Control de Moscas de Fruta (PROMOSCA) donde se separaron por sexo y se compararon con ejemplares conservados para verificar la identificación (Korytkowski 2003, 2006), el número total de adultos fue expresado en moscas por trampa por día (MTD).

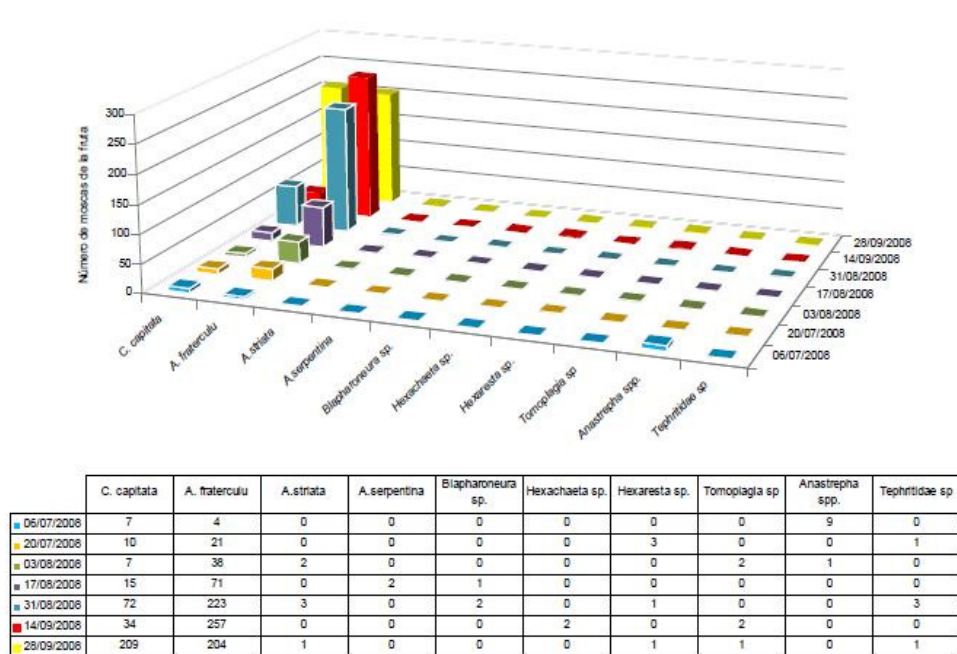
La trampa McPhail consistió en un recipiente de plástico color amarillo (García & Corseuil 1998, 1999) con una base de 15 cm de diámetro por 6 cm de alto, una invaginación en la parte baja de 6 cm de diámetro por 6 cm de alto, una parte superior de 9 cm de alto, las trampas fueron colocadas al azar en cada parcela demostrativa, a una altura de 2 m, cercanas a las plantas hospedadoras de la mosca de la fruta (García et al 2003), generalmente bajo sombra, no rodeadas de follaje muy denso. Las trampas se cebaron con proteína hidrolizada hidrolizadas 30 % p/v diluidas en 250 mL de agua corriente más 5 mg de bórax.

*Análisis estadístico*. Los censos poblacionales de mosca de la fruta se realizaron a intervalos de dos semanas, expresadas en el índice de constancia (MTD) (Sampaio et al 2002) se promediaron y se agruparon en meses al igual que la información climatológica para ser sometidas a análisis de

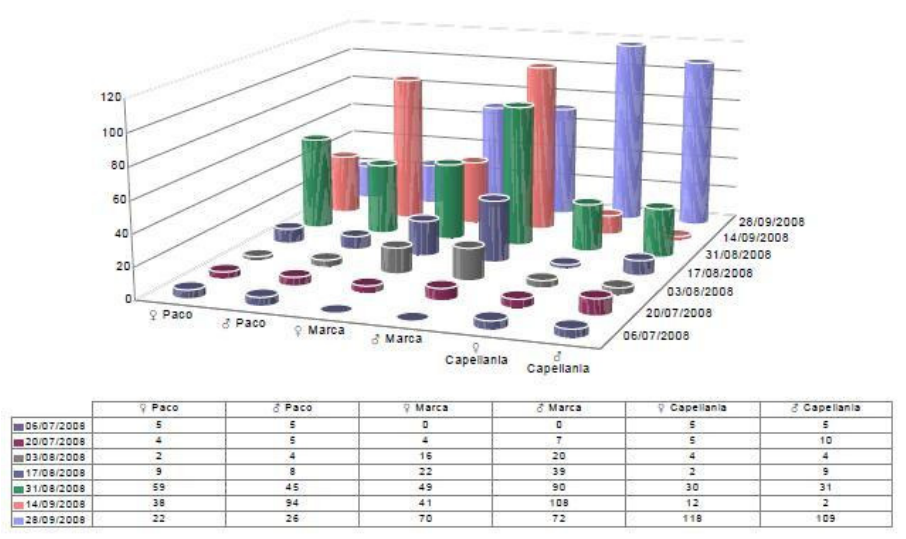
correlación mediante la prueba de coeficiente de Pearson.

## Resultados

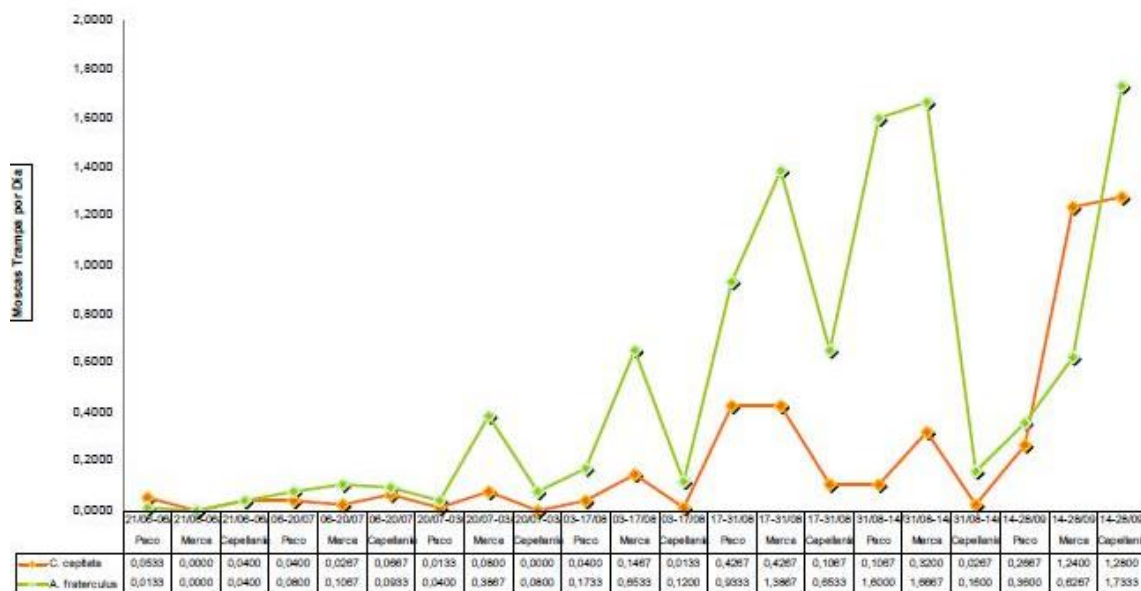
**Fig 1** Inventario de de la mosca boliviana de la fruta (Díptera: Tephritidae) capturadas de junio a septiembre 2008 en las comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico del Departamento de La Paz, Bolivia



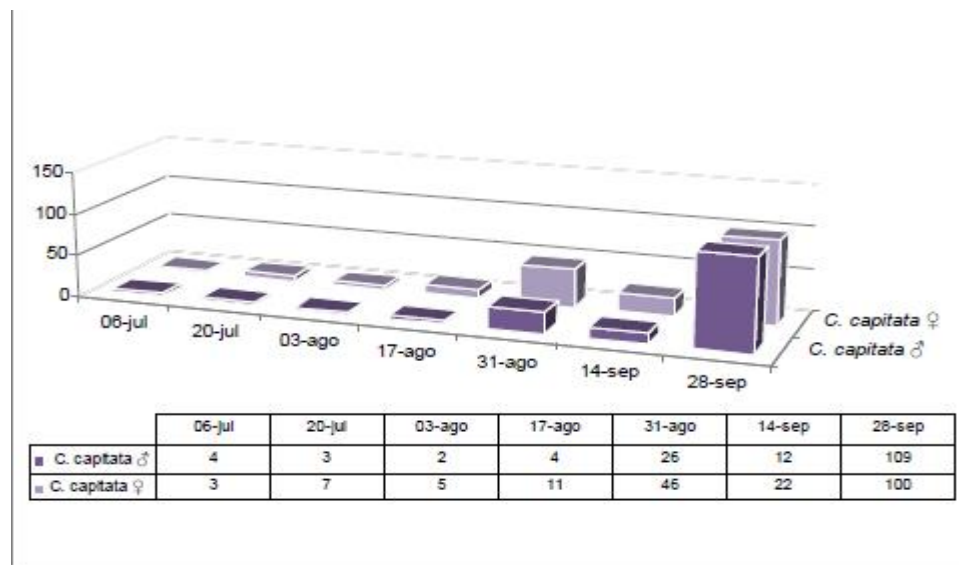
**Fig 2** Inventario de la mosca boliviana de la fruta (Díptera: Tephritidae) por sexo capturadas de junio a septiembre 2008 en las comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico del Departamento de La Paz, Bolivia



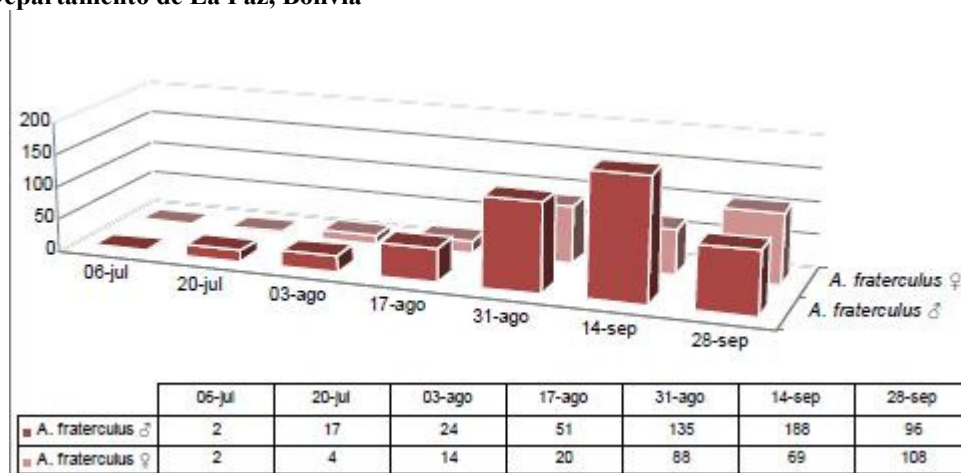
**Fig 3 Fluctuación de la población de la mosca boliviana de la fruta *C. capitata* y *A. fraterculus* (Díptera: Tephritidae) capturadas de junio a septiembre 2008 en las comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico del Departamento de La Paz, Bolivia**



**Fig 4 Fluctuación de la población de la mosca boliviana de la fruta *C. capitata* (Diptera: Tephritidae) capturadas de junio a septiembre 2008 en las comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico del Departamento de La Paz, Bolivia**



**Fig 5 Fluctuación de la población de la mosca boliviana de la fruta *A. fraterculus* (Diptera: Tephritidae) capturadas de junio a septiembre 2008 en las comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico del Departamento de La Paz, Bolivia**



## Discusión

Fluctuación de la población de *Anastrepha* en comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico. Durante los catorce semanas de muestras se recogieron once especies del género *Anastrepha*: *A. fraterculus* Wiedemann, *A. striata* Schiner, *A. serpentina* Wiedemann, *Anastrepha* spp, *Ceratitis capitata* Wiedemann, *Hexachaeta* sp Loew, *Tomoplagia* sp Coquillett, *Blepharoneura* sp Loew, *Hexaresta* sp Hering, *Tephritidae*, *Tetreuaresta* sp Hendel.

La captura de 1210 moscas adultas *C. capitata* y *A. fraterculus* (Diptera: Tephritidae) capturadas de junio a septiembre 2008 en las comunidades de Paco, Capellania y Marca del Municipio de Coroico, se observa un aumento gradual en la captura conforme a las condiciones climáticas incrementándose de 20 a 304 en el séptimo censo realizado.

La especie frecuente en los censos realizados fue *Anastrepha fraterculus* W. con 818 especímenes y *Ceratitis capitata* W. con un total de 354, normalmente los picos ocurren en periodos largos de disponibilidad de frutos hospederos. Varios autores constataron ese importante parámetro como determinante de la fluctuación poblacional. (Fehn 1982, Rossi et al 1988)

La fluctuación poblacional de moscas de la fruta varía según la temporada, ubicación y disponibilidad de frutas. Dos factores son fundamentales para estos cambios: la presencia de hospedero alternativo y las condiciones climáticas, especialmente la temperatura y las precipitaciones (Aluja 1994, Salles 1995).

En la mayoría de estudios sobre la fluctuación de la población, se observa que la presencia de moscas se asocia a factores climáticos



(temperatura, humedad y precipitaciones) y por lo general más de diez especies se capturan son, pero sólo uno o dos son los predominantes. Del mismo modo, parece que estas poblaciones fluctúan con picos durante uno o dos períodos durante el año (Celedonio-Hurtado et al 1995).

En la comunidad de Paco, se capturaron 139 hembras y 187 machos, la especie predominante, *A. fraterculus* con 240 especímenes y *C. capitata* con 71, en menor cantidad *A. serpentina* con 1 espécimen, así, la especie de mayor predominancia en la Provincia Nor Yungas y Caranavi *A. fraterculus*. (Mendoza 1996)

La comunidad Marca, se capturó 538 especímenes adultos, 202 hembras y 336 machos, la especie predominante fue *A. fraterculus* con 362, *C. capitata* 168, a diferencia de los otros géneros con colectas de 1 a 2 especímenes *A. striata*, *A. serpentina*, *Blepharoneura sp*, *Hexaresta sp*, *Hexachaeta sp*, *Anastrepha spp*, *Tephritidae sp*, el atribuir disponibilidad de hospederos durante la mayor parte del año hace que esta área sea óptima para la proliferación de esta plaga, durante la época reproductiva que asegura su proliferación. (Gutiérrez 1988)

La comunidad de Capellania, se capturó 346 especímenes, 118 hembras y 109 machos la especie predominante *A. fraterculus* con 216 especímenes, *C. capitata* con 115 especímenes, en menor cantidad *Blepharoneura sp* 1 espécimen. Trabajos realizados en zonas diferentes a la de estudio se obtuvieron adultos que se encuentran en menor proporción o están ausentes, lo que se atribuye al momento en que se hizo el muestreo (Liedo 1989)

Finalmente se ha capturado 1210 moscas adultas en las trampas McPhail, 818 del género *Anastrepha fraterculus W.* (mosca sudamericana,

354 moscas *Ceratitis capitata W.* (mosca del mediterráneo), ha permitido determinar la especie con mayor presencia en las comunidades estudiadas, las especies en menor proporción, han sido registrados y posiblemente sean nuevos especímenes en la zonas de estudio.

Se ha identificado *Anastrepha fraterculus* (Wiedeman), *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha serpentina* (Wiedeman), *Anastrepha sp*, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), *Blepharoneura sp* Loew, *Hexaresta sp* Hering, *Hexachaeta sp* Loew, *Tomoplagia sp* Coquillett, *Tetreuaresta sp* Hendel.

*Anastrepha fraterculus W*, cuyo índice MTD de 0,5194, que significa una alta prevalencia como plaga, por lo que se debe tomar medidas de control fitosanitario.

*Ceratitis capitata W*, con un índice MTD de 0,2248 se muestra similar *Anastrepha fraterculus W*, se encuentra fuera de los límites posibles por normas internacionales para medidas fitosanitarias.

Los datos de la fluctuación poblacional de las especies estudiadas en las comunidades presentaron un patrón temporal parecido, registrándose mayores picos poblacionales en los meses de agosto y septiembre.

### Conflictos de interés

Está investigación ha sido financiada por la Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, el Instituto de Investigaciones y no presenta conflictos de interés.



## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Agricultores de las Comunidades de Paco, Capellania y Marca por su aporte en la investigación, quienes brindaron facilidades para realizar este trabajo, al personal del Laboratorio del Programa Nacional de Control de Moscas de Fruta (PROMOSCA). Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG).

## Literatura citada

- Aluja M. Bionomics and management of *Anastrepha*. Ann. Rev. Entomol. 1994;39:155-78
- Aluja SM. Manejo integrado de la mosca de la fruta. México, D.F., Trillas. 1993. 251 p.
- Boscán De Martínez N. Niveles de infestación de moscas de la fruta de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitidis* en mango en Venezuela. Agron. Trop. 1993;43:319-326.
- Caraball J. Las moscas de las frutas del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de Venezuela. [Tesis de Grado] Maracay: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 1981. 210 p.
- Celedonio-Hurtado H, Aluja M, Liedo P. Adult population of *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in tropical orchard habitats of Chiapas, Mexico. Entomol. Soc. Am. 1995;24: 861-869.
- Cuba N. Control biológico de la mosca de fruta en los yungas de La Paz: Proyecto control biológico. Coroico Yungas. 1994. 5-13 p.
- Debouzie D, Mazih A. Argan (Sapotaceae) trees as reservoirs for Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Morocco. Environ. Entomol. 1999;28:53-60.
- Fehn LM. Influência dos fatores meteorológicos na flutuação e dinâmica de população de *Anastrepha* spp. Pesq. Agropec. Bras. 1982;17: 533-544.
- FLETCHER BS. Some issues in fruit fly ecology. pp. 117-133 en: M Mangel; JR Carey & RE Plant (eds). Pest control: operations and systems analysis in fruit flies management. Springer-Verlag. Berlin y Heidelberg. 1986.
- Gutiérrez J. Importancia de la familia Tephritidae en la fruticultura y la filosofía sobre el manejo integrado. Modulo I. aspectos y organización de campañas de control y/o erradicación; II Curso Internacional de capacitación sobre mosca de la fruta. México. 1988; 1-7p.
- Haris EJ, Vargs RI, Gilmore JE. Seasonality in occurrence and distribution of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Upland and Lowland areas on Kauai, Hawaii. Environ. Entomol. 1993;22:404-410.
- Harris EJ, Lee CYL. Seasonal and annual distribution of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Honolulu and suburban areas of Oahu, Hawaii. Environ. Entomol. 1987;16:1273-1282.
- Harris EJ, Lee CYL. Seasonal and annual occurrence of Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Makaha and Waianae Valleys, Oahu, Hawaii. Environ. Entomol. 1986;15:507-512.
- Katsoyannos BI, Kouloussis NA, Carey JR. Seasonal and annual occurrence of Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) on Chios Island, Greece: differences between two neighboring citrus orchards. Ann. Entomol. Soc. Am. 1998;91:43-51.
- Korytkowski GC. Manual de identificación de mosca de la fruta. Parte II. Género *Anastrepha* Schiner, 1868. Universidad de Panamá Vice-rectoría de Investigación y Post-Grado Programa de Maestría

- en Entomología. Panamá. 2003. 139 p. (manuscrito inédito).
- Korytkowski GC. Manual de moscas de fruta: Morfología y Taxonomía de díptera General Y Tephritoidea Vol.1. 2006.
- Lack D. The natural regulation of animal numbers. Clarendon. Oxford. 1954.
- Liedo P. Trampeo: Tipos de trampas, atrayentes y principios de atracción. Memorias del curso sobre control de "Moscas de la fruta". Quito-Ecuador. 1989; 173-180p.
- Liquido NJ, Shinoda LA, Cunningham RT. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. Misc. Publ. Entomol. Soc. Am. 1990;77:1-52.
- Malavasi A, Morgante JS, Zucchi RA. Biología de .Moscas-das-frutas. (Diptera, Tephritidae). I: Lista de hospedeiros e ocorrência. Rev. Bras. Biol. 1980;40:9-16.
- Malavasi A, Morgante JS. Adult and larval population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* and its relationship to host availability. Environ. Entomol. 1981;10:275-278.
- Malavasi A, Morgante JS. Biología de Moscas-das-frutas. (Diptera, Tephritidae). II: Indices de infestação em diferentes hospedeiros e localidades. Rev. Bras. Biol. 1980;40:17-24.
- Mavrikakis PG, Economopoulos AP, Carey JR. Continuous winter reproduction and growth of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Heraklion, Crete, Southern Greece. Environ. Entomol. 2000;29:1180-1187.
- Mazih A, Debouzie D. Infestation rate of argan fruit (*Argania spinosa*) by the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) in relation to phenology and maturation of the fruit. Entomol. Exp. Appl. 1996;81:31-38.
- Mendoza FA. 1996. Evaluación de la incidencia de la mosca de fruta (Diptera: Tephritidae) en los yungas de La Paz. La Paz. 1996. 93-107p.
- Mendoza FA. Evaluación de la incidencia de la mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae) en los yungas de La Paz. La paz. 1996; 93-107p.
- Papadopoulos NT, BI Katsoyannos BI, Carey JR, Kouloussis NA. Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Northern Greece. Ann. Entomol. Soc. Am.2001;94:41-50.
- Putruele MTG. Hosts for *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* in the Northeastern Province of Entre Ríos, Argentina. 1996. pp. 343-345 en: BA McPherson & GJ Steck (eds). Fruit fly pests: a world assessment of their biology and management. St. Lucie. Delray Beach.
- Puzzi D, Orlando A. Estudos sobre a ecologia das .moscas-das-frutas. (Trypetidae) no Estado de São Paulo, visando o controle racional da praga. Arq. Inst. Biol. S. Paulo 1965;32:9-22.
- Rossi MM, Matioli JC, Bueno VHP. Principais espécies de moscas-das-frutas (Diptera Tephritidae) e sua dinâmica populacional em pessegueiros na região de Caldas, Sul de Minas Gerais. Rev. Agric. 1988;63: 329-342.
- Salles LAB. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. EMBRAPA, CPACT, Pelotas, 1995:58p.
- Samapao EV, Rocha O, Matsumura-Tundisi T, Tundisi JG. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapena River, Brasil. Brazilian J Biol. 2002;62:525-545.
- Vargas RI, Harris EJ, Nishida T. Distribution and seasonal occurrence of *Ceratitis capitata* (*Wiedemann*) (Diptera: Tephritidae) on the island

- of Kauai in the Hawaii Island. Environ. Entomol. 1983;12:303-310.
- Vargas RI, Harris EJ, T Nishida T. Distribution and seasonal occurrence of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) on the island of Kauai in the Hawaii Island. Environ. Entomol. 1983;12:303-310.
- Vergani AR. La mosca del Mediterráneo. Boletín de divulgación, INTA. Concordia. 1961.
- Zavaleta CP. La mosca de la fruta. Semanario Loma Santa, Trinidad Beni, BO, 2007. jun. 24/30.
-